



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
07.02.2001 Patentblatt 2001/06

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: F01M 13/04

(21) Anmeldenummer: 00114083.9

(22) Anmeldetag: 07.07.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

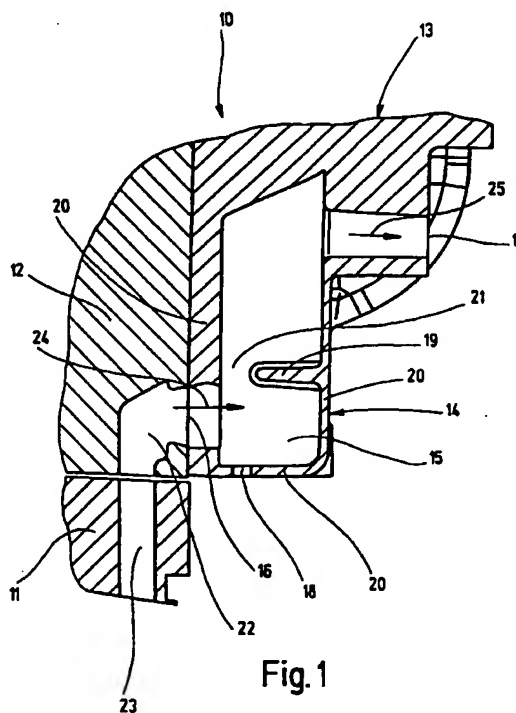
(71) Anmelder:  
Volkswagen Aktiengesellschaft  
38436 Wolfsburg (DE)

(72) Erfinder:  
Statosch, Ralf, Dipl.-Ing.  
38106 Braunschweig (DE)

(30) Priorität: 05.08.1999 DE 19937033

(54) **Entlüftungsvorrichtung für ein Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine**

(57) Die Entlüftungsvorrichtung (10) weist eine die Entlüftungsgase aus dem Kurbelgehäuse (11) absaugende Entlüftungsleitung (13) und einen Ölabscheider (14) auf. Der Ölabscheider (14) ist in der Entlüftungsleitung (13) angeordnet und in dieser integriert, so daß die Entlüftungsvorrichtung (10) durch einen einfachen und kompakten Aufbau gekennzeichnet ist. Die Entlüftungsgase werden vorteilhafterweise durch einen Entlüftungskanal (22) eines Zylinderkopfes (12) hindurch aus dem Kurbelgehäuse (11) abgesaugt, wobei der Entlüftungskanal (22) die Entlüftungsleitung (13) mit dem Kurbelgehäuse (11) durch den Zylinderkopf (12) hindurch und außerhalb des Zylinderkopf-Steuerraumes verbindet.



**Fig. 1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Entlüftungsvorrichtung für ein Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine, wobei die Entlüftungsvorrichtung eine die Entlüftungsgase aus dem Kurbelgehäuse absaugende Entlüftungsleitung und einen Ölabscheider aufweist, entsprechend dem einleitenden Teil des Anspruchs 1.

[0002] Bekannte Entlüftungsvorrichtungen dieser Art weisen eine die Entlüftungsgase aus dem Kurbelgehäuse absaugende Entlüftungsleitung und einen separaten Ölabscheider auf. Eine derartige Entlüftungsvorrichtung ist beispielsweise in der DE-A1-39 18 785 gezeigt, gemäß welcher Blow-by-Gase der Brennkraftmaschine vom Kurbelgehäuse durch den Zylinderkopf hindurch zu einer Zylinderkopphaube gefördert werden. Aus dieser werden die Blow-by-Gase dann über eine externe Leitung einem separaten Ölabscheider zugeführt, von welchem sie über eine Gasrückführleitung wieder in das Ansaugsystem der Brennkraftmaschine gelangen.

[0003] Nachteilhafterweise sind derartige bekannte Entlüftungsvorrichtungen verhältnismäßig großvolumig und kompliziert ausgeführt, so daß sie bei beengten Einbauverhältnissen nicht ohne weiteres eingesetzt werden können.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Entlüftungsvorrichtung zu schaffen, welche kompakt und einfach aufgebaut ist.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einer Entlüftungsvorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Ölabscheider in der Entlüftungsleitung angeordnet ist.

[0006] Durch diese erfindungsgemäße Anordnung des Ölabscheiders in der Entlüftungsleitung ist es möglich, die Entlüftungsvorrichtung kompakt auszubilden, wobei durch die geringe Anzahl von Konstruktionselementen die Entlüftungsvorrichtung montagefreundlich konzipiert ist.

[0007] Vorteilhafterweise sind die Entlüftungsgase aus dem Kurbelgehäuse und durch einen Zylinderkopf der Brennkraftmaschine hindurch in die Entlüftungsleitung geführt. Dadurch werden eventuelle Änderungen beziehungsweise Anpassungen des Kurbelgehäuses an die Entlüftungsvorrichtung vermieden. Es ist somit die gleiche Entlüftungsvorrichtung jeweils mit verschiedenen Kurbelgehäuseausführungen unter Zwischenschaltung eines entsprechend angepaßten Zylinderkopfes verbindbar.

[0008] In einer bevorzugten Ausführungsform führt ein eingangsseitig mit der Entlüftungsleitung verbundener Entlüftungskanal des Zylinderkopfes außerhalb eines Zylinderkopf-Steuerraumes zu einem Entlüftungskanal des Kurbelgehäuses. Dadurch wird vorteilhafterweise vermieden, daß der Entlüftungskanal durch den Steuerraum des Zylinderkopfes führt, so daß der dadurch nicht genutzte Zylinderkopf-Bauraum entweder in anderer Weise genutzt beziehungsweise vollständig

eingespart werden kann, wobei im zweiten Fall auch eine kompaktere Ausgestaltung des Zylinderkopfes möglich ist.

[0009] Vorteilhafterweise ist der Ölabscheider als Unterkammer der Entlüftungsleitung ausgebildet, wobei die Unterkammer mit jeweils wenigstens einer Gaseintritts- und einer Gasdurchflußöffnung sowie wenigstens einer Ölaustrittsöffnung versehen ist und die Entlüftungsleitung ausgangsseitig eine Gasaustrittsöffnung aufweist. Der Ölabscheider ist somit nicht als separates Bauteil ausgebildet, sondern stellt eine untergeordnete und vollständig integrierte Einheit der Entlüftungsleitung dar.

[0010] Mit Vorteil ist die Unterkammer im Gaseintrittsbereich der Entlüftungsleitung angeordnet, so daß die Ölabscheidung unmittelbar nach Eintritt der Entlüftungsgase in die Entlüftungsleitung erfolgen kann. Dies begünstigt eine kompakte Ausgestaltung der Entlüftungsleitung.

[0011] Vorzugsweise sind Längs- und/oder Querwandungen der Unterkammer im Gaseintrittsbereich für eine wirbelbegünstigende Richtungsänderung des in die Unterkammer eintretenden Entlüftungsgasflusses geeignet angeordnet. Diese gewünschte Wirbelbildung des ölenhaltenden Entlüftungsgases ermöglicht eine effektive und schnelle Ölabscheidung in der Unterkammer der Entlüftungsleitung.

[0012] Die Unterkammer wird vorteilhafterweise durch einen quer in die Entlüftungsleitung ragenden Steg begrenzt, so daß der Ölabscheider sehr kompakt und konstruktiv einfach als in die Entlüftungsleitung vollständig integriertes Bauteil ausgebildet ist.

[0013] Bevorzugterweise begrenzt der Steg mit seiner Stirnseite die Gasdurchflußöffnung. Hierdurch wird einerseits eine Wirbelbildung des ölenhaltenden Gases in der den Ölabscheider bildenden Unterkammer begünstigt und andererseits ein freier Durchfluß des vom Öl befreiten Gases durch die Entlüftungsleitung gewährleistet.

[0014] Vorteilhafterweise liegt die Gaseintrittsrichtung der Entlüftungsleitung quer zur Hauptausdehnungsrichtung der Entlüftungsleitung, so daß bei geringem Bauraum der Entlüftungsleitung eine effektive Ölabscheidung durch Wirbelbildung im Gaseintrittsbereich möglich ist.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform verlaufen die Gaseintrittsrichtung in der Gaseintrittsöffnung und die Längserstreckung des Stegs zueinander im wesentlichen parallel, und die Gaseintrittsöffnung liegt mit in Hauptausdehnungsrichtung der Entlüftungsleitung verlaufenden Abstand zum Steg. Dadurch wird eine gewünschte Richtungsänderung des Gases in der Unterkammer erzwungen.

[0016] Vorzugsweise ist die Entlüftungsleitung als einteiliges Gußteil ausgebildet, um eine stabile, fertigungstechnisch einfache und kostengünstige Realisierung der Entlüftungsleitung zu gewährleisten. Ferner ermöglicht eine als einteiliges Gußteil ausgebildete Ent-

lüftungsleitung eine Minimierung der Fugenzahl der Entlüftungsvorrichtung, so daß die Gefahr eventueller, nicht erwünschter Leckverluste der Entlüftungsleitung reduziert wird.

[0017] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit einer Zeichnung beschrieben. Darin zeigt:

Figur 1 eine schematisch im Schnitt dargestellte Entlüftungsvorrichtung, die über einen Zylinderkopf mit einem Kurbelgehäuse verbunden ist.

[0018] In Figur 1 ist schematisch eine mit 10 bezeichnete Entlüftungsvorrichtung dargestellt, welche über einen Zylinderkopf 12 mit einem Kurbelgehäuse 11 einer an sich bekannten Brennkraftmaschine verbunden ist. Die Entlüftungsvorrichtung 10 ist im vorliegenden Fall teil einer Verbrennungsluft zuführenden Ansauganlage 8 und baulich in diese integriert. Sie ist mit einer Entlüftungsleitung 13 versehen, die geeignet ist, Entlüftungsgase durch den Zylinderkopf 12 hindurch aus dem Kurbelgehäuse 11 abzusaugen. Die abgesaugten, ölenhaltenden Entlüftungsgase werden einem mit einer Ölrückföhrleitung verbindbaren Ölabscheider 14 zugeföhrt, welcher vorteilhafterweise in der Entlüftungsleitung 13 angeordnet und in dieser vollständig integriert ist.

[0019] Der Ölabscheider 14 ist als Unterkammer 15 der Entlüftungsleitung 13 ausgebildet. Die im Gaseintrittsbereich der Entlüftungsleitung 13 angeordnete Unterkammer 15 ist mit jeweils einer Gaseintrittsöffnung 16 und einer Gasdurchflußöffnung 21 sowie mit einer Ölaustrittsöffnung 18 versehen. Als Begrenzung der Unterkammer 15 dienen ein in die Entlüftungsleitung 13 quer hineinragender Steg 19 sowie entsprechende Längs- und Querwandungen 20 der Entlüftungsleitung 13 im Gaseintrittsbereich, wobei diese Wandungen 20 zugleich einen Flansch 9 zur Befestigung der Ansauganlage 8 am Zylinderkopf 12 bilden. Die Entlüftungsleitung 13 ist ausgangsseitig mit einer Gasaustrittsöffnung 17 versehen.

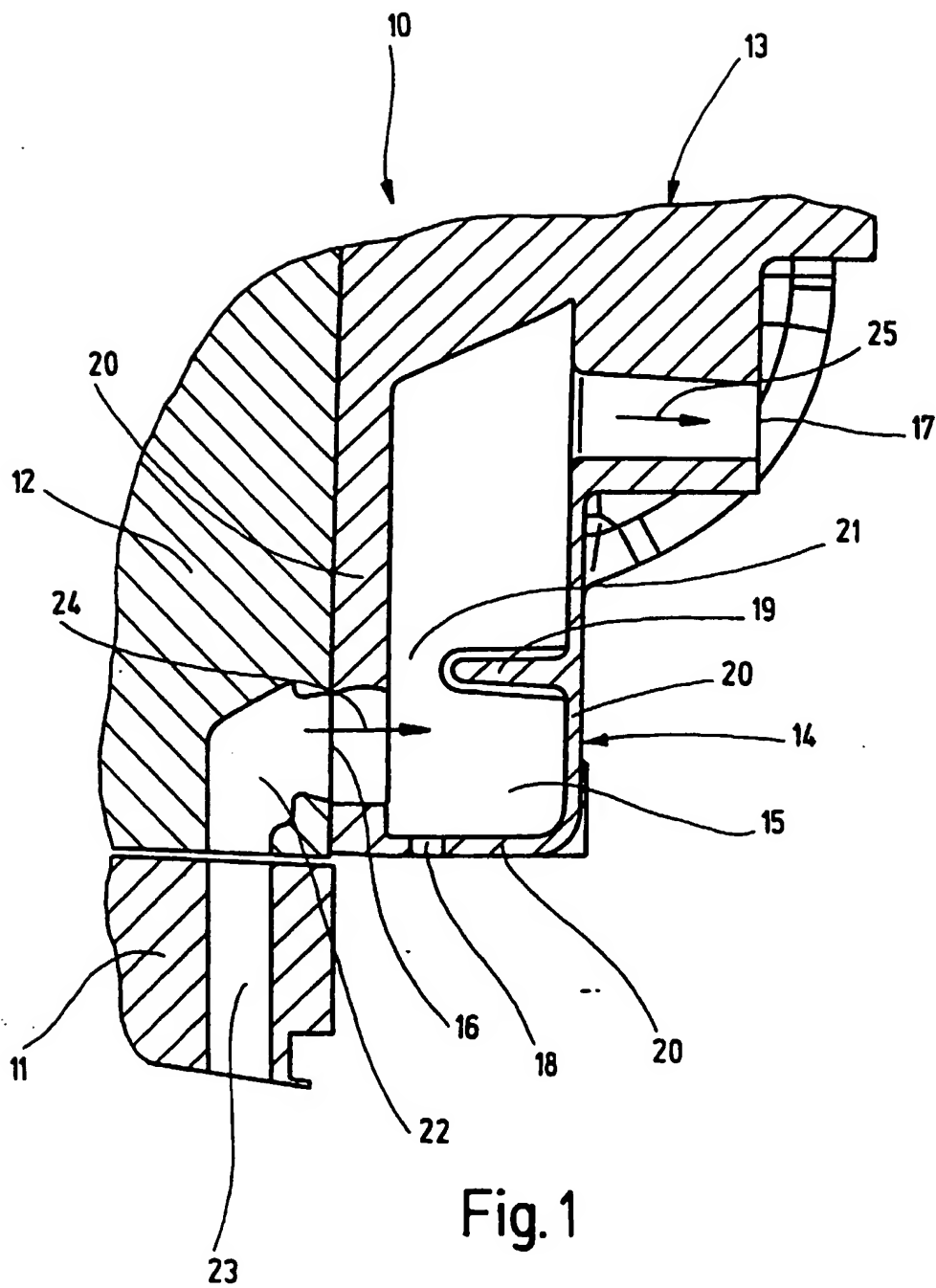
[0020] Die mit dem Pfeil 24 gekennzeichnete Gaseintrittsrichtung in der Gaseintrittsöffnung 16, die mit dem Pfeil 25 gekennzeichnete Gasaustrittsrichtung aus der Gasaustrittsöffnung 17 und die Längserstreckung des Stegs 19 verlaufen zueinander im wesentlichen parallel. Die Gaseintrittsöffnung 16 liegt mit in Hauptausdehnungsrichtung der Entlüftungsleitung 13 verlaufenden Abstand zum Steg 19. Die Gaseintrittsrichtung 24 und die Gasaustrittsrichtung 25 der Entlüftungsleitung 13 liegen quer zur Hauptausdehnungsrichtung der Entlüftungsleitung 13. Es erfolgt somit im Gaseintrittsbereich durch die Längs- und Querwandungen 20 der Unterkammer 15 sowie durch den Steg 19 eine wirbelbegünstigende Richtungsänderung des Entlüftungsgasflusses, wenn das Gas durch die Gaseintrittsöffnung 16 in die Unterkammer 15 eintritt.

[0021] Die Entlüftungsleitung 13 ist an der Gaseintrittsöffnung 16 mit einem Entlüftungskanal 22 des Zylinderkopfes 12 verbunden, wobei der Entlüftungskanal 22 außerhalb eines Zylinderkopf-Steuerraumes zu einem entsprechenden Entlüftungskanal 23 des Kurbelgehäuses 11 föhrt.

[0022] Die Anordnung arbeitet folgendermaßen: Die Entlüftungsgase, welche auch als Blow-by-Gase bezeichnet werden, werden durch den Entlüftungskanal 23 des Kurbelgehäuses 11 und den Entlüftungskanal 22 des Zylinderkopfes 12 geföhrt und durch die Gaseintrittsöffnung 16 seitlich in die den Ölabscheider 14 bildende Unterkammer 15 geleitet. Durch die gegenüber der Eintrittsöffnung 16 liegende Wandung 20 und den die Unterkammer 15 begrenzenden, quer in die Entlüftungsleitung 13 ragenden Steg 19 wird die Flußrichtung der Entlüftungsgase derart geändert, daß es zu einer erwünschten Wirbelbildung des Entlüftungsgases in der Unterkammer 15 kommt. Durch diese gewünschte Verwirbelung der ölhaltigen Entlüftungsgase in der Unterkammer 15 wird eine Ölabscheidung begünstigt, da das ölhaltige Gas in verstärktem Maße mit den Wandungen der Unterkammer 15 in Kontakt kommt und durch diese abgeköhlt wird. Das abgeschiedene Öl gelangt durch die Ölaustrittsöffnung 18 in eine Ölrückföhrleitung, welche das abgeschiedene Öl in das Kurbelgehäuse 11 zurückföhrt. Die Entlüftungsgase werden durch die zwischen dem Steg 19 und der an die Gaseintrittsöffnung 16 angrenzenden Längswandung 20 liegende, interne Durchflußöffnung 21 zur Gasaustrittsöffnung 17 geföhrt, die mit einer Gasrückföhrleitung verbindbar ist. Die Gasrückföhrleitung föhrt die im Ölabscheider 14 vom Öl befreiten Entlüftungsgase in das Ansaugsystem der Brennkraftmaschine.

[0023] Der Entlüftungskanal 22 im Zylinderkopf 12 weist eine möglichst geringe räumliche Ausdehnung auf, so daß ein geringer Volumenanteil des Zylinderkopfes 12 zur Entlüftung des Kurbelgehäuses 11 bereitgestellt werden muß. Der Entlüftungskanal 22 föhrt nicht durch einen ölhaltigen Zylinderkopf-Steuerraum, in welchem die Entlüftungsgase nachteiligerweise zusätzlich mit Öl verschmutzt werden könnten. Die Entlüftungsvorrichtung 10 ist vorzugsweise mit dem Entlüftungskanal 22 des Zylinderkopfes 12 und nicht direkt mit dem Entlüftungskanal 23 des Kurbelgehäuses 11 verbunden, um eventuell notwendige konstruktive Änderungen des Kurbelgehäuses 11 zu vermeiden.

[0024] Die Entlüftungsvorrichtung 10 kann jedoch gemäß einer alternativen Ausführungsform auch direkt an das Kurbelgehäuse 11 angeschlossen sein, das heißt, die Entlüftungsgase werden nicht durch den Zylinderkopf 12 in die Entlüftungsleitung 13 geföhrt, sondern werden aus einem eventuell konstruktiv angepaßten Entlüftungskanal 23 des Kurbelgehäuses 11 in die den Ölabscheider 14 bildende Unterkammer 15 geleitet. In dieser Weise kann der nicht mehr erforderliche Entlüftungskanal 22 im Zylinderkopf 12 vollständig eliminiert werden.





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 11 4083

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	GB 2 155 998 A (HONDA MOTOR CO LTD) 2. Oktober 1985 (1985-10-02) * das ganze Dokument *	1,6-12	F01M13/04
A	US 5 798 602 A (SOROKIN IGOR ET AL) 25. August 1998 (1998-08-25) * Spalte 2, Zeile 50 - Spalte 8, Zeile 47; Abbildungen *	1	
A	EP 0 810 351 A (IVECO FIAT) 3. Dezember 1997 (1997-12-03) * Spalte 2, Zeile 36 - Spalte 4, Zeile 57; Abbildungen *	1	
A	GB 2 318 615 A (DAIMLER BENZ AG) 29. April 1998 (1998-04-29) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	US 4 502 424 A (KATOH HISASHI ET AL) 5. März 1985 (1985-03-05) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	US 5 927 258 A (CLAUSS ROLAND ET AL) 27. Juli 1999 (1999-07-27) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	US 5 474 035 A (MING LAM H ET AL) 12. Dezember 1995 (1995-12-12) * Zusammenfassung *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		16. Oktober 2000	
		Prüfer	
		Mouton, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichtschriftliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur</p>			
<p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p>			
<p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 11 4083

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 16-10-2000.  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-10-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2155998 A	02-10-1985	JP 1011804 B	27-02-1989
		JP 1527095 C	30-10-1989
		JP 60192821 A	01-10-1985
		DE 3509439 A	26-09-1985
		US 4667647 A	26-05-1987
US 5798602 A	25-08-1998	WO 9606518 A	29-02-1996
		DE 69414421 D	10-12-1998
		DE 69414421 T	24-06-1999
		DK 784417 T	19-07-1999
		EP 0784417 A	16-07-1997
		JP 11505058 T	11-05-1999
EP 0810351 A	03-12-1997	IT T0960474 A	01-12-1997
		JP 10115214 A	06-05-1998
		US 5983873 A	16-11-1999
GB 2318615 A	29-04-1998	DE 19644526 A	07-05-1998
		FR 2755180 A	30-04-1998
		IT 1295817 B	28-05-1999
US 4502424 A	05-03-1985	JP 1418393 C	22-12-1987
		JP 59096469 A	02-06-1984
		JP 62021968 B	15-05-1987
US 5927258 A	27-07-1999	KEINE	
US 5474035 A	12-12-1995	GB 2291120 A	17-01-1996
		JP 8021226 A	23-01-1996

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82